

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-230943

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/60  
B41J 2/525  
H04N 1/46

(21)Application number : 2000-040876

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 18.02.2000

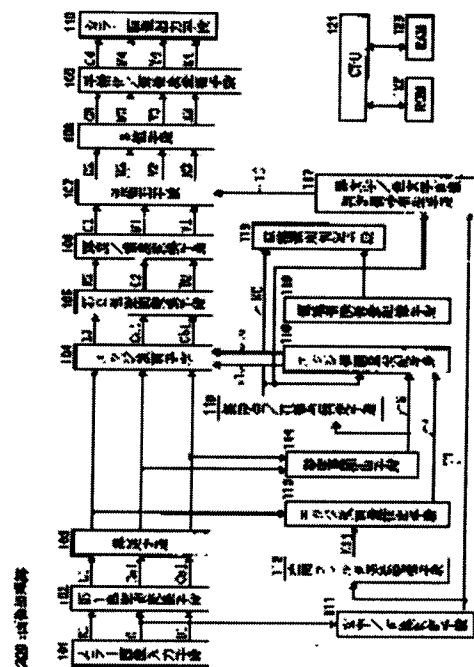
(72)Inventor : MATSUTANI AKIHIRO

## (54) DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING IMAGE AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image-processing method for making clear expression of chromatic characters or the like in an original by preventing the difference of output density for each hue, when expressing the chromatic component in the original in specified colors.

SOLUTION: Concerning the image processing method, with which chromatic signals in input signals are expressed in specified colors, while using a density converting means for converting inputted color image data to density signals, and achromatic signals are expressed with achromatic components. The mixing rate of color agents to be used for expressing the specified colors is found, an existent masking coefficient is operated on the basis of the found mixing rate, a new coefficient for reproducing the specified colors is calculated, discrete data to be used for expressing the specified colors are calculated from the provided new coefficient by masking operation, and remaining discrete data are changed, while using one part of the calculated discrete data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.02.2007

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-230943  
(P2001-230943A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40	D 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/525		B 4 1 J 3/00	B 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		H 0 4 N 1/46	Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-40876(P2000-40876)

(22) 出願日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 松谷 章弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100087446

弁理士 川久保 新一

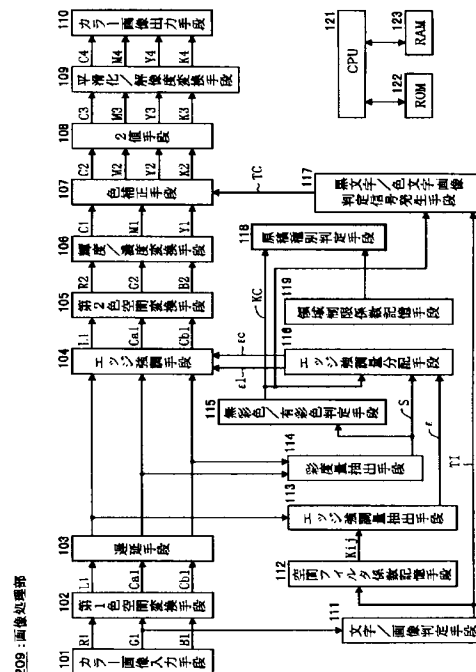
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 原稿中の有彩色成分を特定の色味で表現する場合に、色相毎に、出力濃度に差が生じることを防止し、原稿中の有彩色文字等が、出力時にくっきり表現される画像処理方法を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 入力したカラー画像データを濃度信号に変換する濃度変換手段を用いて入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無彩色成分で表現する画像処理方法であって、上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求め、上記求められた配合比率に基づいて、既存のマスクング係数を演算し、上記特定の色を再現する新しい係数を算出し、上記得られた新しい係数からマスクング演算し、特定の色を表現するために用いる離散データを算出し、上記算出された離散データの一部を使って、残りの離散データを変更するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像データを入力手段から入力し、入力したカラー画像データを、濃度信号に変換する濃度変換手段を有し、上記濃度変換手段を用いて入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無彩色成分で表現する画像処理装置であって、上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求める配合比率演算手段と；上記配合比率演算手段から得られた配合比率に基づいて、既存のマスキング係数を演算し、上記特定の色を再現する新しい係数を算出する新係数算出手段と；上記新係数算出手段によって得られた上記新しい係数からマスキング演算し、特定の色を表現するために用いる離散データを算出する離散データ算出手段と；上記離散データ算出手段が得た離散データの一部を使って、残りの離散データを変更する離散データ変更手段と；を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記新係数算出手段は、上記特定の色を構成する場合に寄与しない色剤に係る係数を 0 にセットする手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、上記配合比率演算手段は、上記特定色の色度と、色剤の色度とが、色再現範囲内で最小になる配合比率を求める手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、上記離散データ変更手段は、2 次色を生成する離散データから、補間して 1 次色の離散データを生成する手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】 請求項 1 において、上記離散データ変更手段は、無彩色成分の離散データを 100%UCR で生成する手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 請求項 1 において、上記離散データ変更手段は、無彩色成分の離散データと最明色データとを補間して、無彩色成分の近傍の離散データを生成する手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 カラー画像データを入力手段から入力し、入力したカラー画像データを、濃度信号に変換する濃度変換段階を有し、上記濃度変換段階で入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無彩色成分で表現する画像処理方法であって、上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求める配合比率演算段階と；上記配合比率演算段階で得られた配合比率に基づいて、既存のマスキング係数を演算し、上記特定の色を再現する新しい係数を算出する新係数算出段階と；上記新係数算出段階によって得られた上記新しい係数からマスキング演算し、特定の色を表現するために用いる離散データを算出する離散データ算出段階と；上記離散データ算出段階で得た離散データの

部を使って、残りの離散データを変更する離散データ変更段階と；を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】 カラー画像データを入力手段から入力し、入力したカラー画像データを、濃度信号に変換する濃度変換手順を有し、上記濃度変換段階で入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無彩色成分で表現する画像処理方法であって、上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求める配合比率演算手順と；上記配合比率演算手順で得られた配合比率に基づいて、既存のマスキング係数を演算し、上記特定の色を再現する新しい係数を算出する新係数算出手順と；上記新係数算出手順によって得られた上記新しい係数からマスキング演算し、特定の色を表現するために用いる離散データを算出する離散データ算出手順と；上記離散データ算出手順で得た離散データの一部を使って、残りの離散データを変更する離散データ変更手順と；をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理方法、詳しくは入力されたカラー画像を特定の色信号に置き換えて、原稿を複製する画像処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、カラー画像処理装置、特にカラー複写機では、入力原稿に忠実な色再現を施すべく、プリンタのデバイス特性に最適なマスキング処理を行ってフルカラー出力を行っている。また、このような処理構成を用いて、たとえば入力原稿を赤、青、緑色等、特定の色だけで再現する処理も実現されている。

【0003】このような特定色で出力する処理を実現する場合、従来は、マスキング処理される前に、特定色の色相に入力信号を変換するように信号処理されていた。たとえば、特定色として赤色で再現する場合には、RGB 空間における赤色（色相）との寄与比率を算出し、その算出比率の大きさによって、特定色への信号レベルを変更したり、CIE1976における均等色空間  $L^*a^*b^*$  において、特定の色相への寄与分を算出することによって変更する等のものがある。

【0004】しかし、上記のように、入力原稿を赤の色相を用いて表現するような処理では、滑らかな階調再現が難しく、また入力信号に対して非線型な処理を伴うので、ソフトウェアで実現するには、計算コストの増大が否めず、またハードウェアでは、処理の複雑さから計算精度を犠牲にせざるを得ない。

【0005】そこで上記問題を改善する目的から、特定の色味を表現する色剤の配合比率に着目し、この配合比率をフルカラー用に生成されたマスキング係数と演算して新しいマスキング係数を算出することによって、従来のハード構成を変えず、しかも簡易的な処理で、特定の

色味で入力原稿を再現する手法が提案されている。

【0006】図9～図12は、上記提案されている画像処理手法を説明する図である。

【0007】たとえば、表現したい赤色としてマンセル色票空間の5R4/14等を選択したとすると、その色度と同じ色度になるように各色剤の配合比率を求めることになる。

【0008】本提案例では、最適な色剤の配合比率を求めるために、ターゲット色と色剤とが混色して再現される色差が、最小になるようにする。色度を求めるための空間としては、たとえばCIE1976L\*a\*b\*空間を用いて、表現する色剤の色再現範囲、分光特性、色剤（トナー）ののり量を考慮して、色差が最小になるように決定する。

【0009】ここでは、マゼンタとイエローとのみによって、マンセル色票空間の5R4/14を再現するものとし、そのための最適化演算式として、

$$E = \sum \{ (L_t^* - L_n^*)^2 + (a_t^* - a_n^*)^2 + (b_t^* - b_n^*)^2 \}$$

によって示される評価関数Eを導入し、評価関数Eが最小になるように各色剤の配合比率を計算する。

【0010】上記評価関数Eにおいて、 $L_t^*$ 、 $a_t^*$ 、 $b_t^*$ は、ターゲット色の色度を示し、 $L_n^*$ 、 $a_n^*$ 、 $b_n^*$ は、色剤をプリンタ特性にあわせて変化させたときの色度を示す。

【0011】上記提案例では、CIE1976L\*a\*b\*空間を用いたが、最適化する空間はこれに限定するものではない。また、最適化手法として、最小2乗法を用いたが、本手法では初期値の与え方によって、ローカルミニマムが必ずしも良好な解を示さないの、他の最適化手法によって実現するようにしてもよい。

【0012】ステップS1102で、フルカラー用に作成されたマスキング係数（図9）を基に、図10（1）に示す（a）、（b）、（c）、（d）各列方向の和をとり、この和に配合比率を掛け合わせて、図10（2）に示す係数を算出する。

【0013】本説明では、CMYKだけでマスキング演算を示しているが、良好な色再現を求めるには、高次の項を演算に用いるようにしてもよい。本説明では原理を説明することに留め、高次の項は扱っていない。

【0014】図10（1）の $C'$ 、 $M'$ 、 $Y$ 、 $K'$ は、出力信号であり、 $C$ 、 $M$ 、 $Y$ 、 $K$ は、入力信号である。

【0015】たとえば、ターゲットの赤色をマゼンタとイエローとで算出するような条件で、配合比率を求めたとすると、マゼンタの比率： $\alpha$ （ $0 \leq \alpha < 1$ ）、イエローの比率： $1 - \alpha$ となり、マゼンタに寄与する係数（ベクトルの要素）： $b_{00}$ 、 $b_{01}$ 、 $b_{02}$ 、 $b_{03}$ は、 $b_{00} = \alpha \times (a_{00} + a_{10} + a_{20} + a_{30})$ である。その他の成分も、上記と同様に求まる。

【0016】また、イエローに寄与する係数（ベクトル

の要素）： $b_{10}$ 、 $b_{11}$ 、 $b_{12}$ 、 $b_{13}$ は、 $b_{10} = (1 - \alpha) \times (a_{00} + a_{10} + a_{20} + a_{30})$

である。他の成分も、上記と同様に求まる。

【0017】最後に、ステップS1103において、赤色に寄与しない色剤の成分に係る係数として、「0」をセットし、係数の算出を終了する。

【0018】以上の処理の結果、セットされたマスキング係数で演算することによって、入力原稿は、特定の色味成分で複製することができる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】入力原稿を単に、特定の色相で表現するには、上記の手法は有用である。しかし、入力原稿中の有彩色の部分特定の色味で表現し、無彩色領域を黒で表現しても、複写物の特徴をアピールする出力画像を望んだ場合には、必ずしも良好な結果が得られるとは限らないという問題がある。

【0020】次に、無彩色領域を黒色で表現する説明は除き、有彩色を特定の色味で表現する場合における上記問題の原理的説明を行う。また、以下の説明は、無彩色成分を黒色で表現する場合にも当てはまる。

【0021】図10に示すマスキング係数に注目すべきである。図10-3の係数によって、2次色（赤色）が入力された場合と、1次色（シアン）が入力された場合との出力値について考える。

【0022】入力が2次色（赤色）である場合には、理想的には $M$ 、 $Y$ のみに値が存在するので、その出力信号は、

$$M' = M \times b_{01} + Y \times b_{02}$$

$$Y' = M \times b_{11} + Y \times b_{12}$$

である。

【0023】また、入力が1次色（シアン）である場合、その出力信号は

$$M' = C \times b_{00}$$

$$Y' = C \times b_{10}$$

である。

【0024】このときに、2次色の場合は、 $b_{01}$ と $b_{02}$ 、 $b_{11}$ と $b_{12}$ のように、各色ともに2つ分の係数が寄与し、1次色の場合は、1つ分の係数しか寄与しない。

【0025】一般に、色剤の配合比率に基づいて、フルカラー用のマスキング係数を演算し、特定色用の係数を作成すると、図10-3に見られる係数は、正の値をもち（例外はある）、先に示した入力色が、1次色で表現されるか、2次色で表現されるかによって、出力される色味の濃度が変わる。よって、原稿中の有彩色部分を強調し、赤色等で出力したい場合には、原理的に、1次成分の原稿中の文字は、薄く出力される可能性がある。

【0026】本発明は、原稿中の有彩色成分を特定の色味で表現する場合に、色相毎に、出力濃度に差が生じる

ことを防止し、原稿中の有彩色文字等が、出力時にくっきり表現される画像処理方法を提供することを目的とするものである。

【0027】具体的には、カラー入力原稿中の有彩色成分を特定の色味（たとえば赤色）で表現し、無彩色成分を黒色で表現する場合に、原稿中の黒い文字部分は黒く、有彩色で強調された部分を赤く再現することができる画像処理方法を提供することを目的とするものである。

【0028】

【課題を解決するための手段】本発明は、カラー画像データを入力手段から入力し、入力したカラー画像データを、濃度信号に変換する濃度変換手段を有し、上記濃度変換手段を用いて入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無彩色成分で表現する画像処理方法であって、上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求める配合比率演算手段と、上記配合比率演算手段から得られた配合比率に基づいて、既存のマスキング係数を演算し、上記特定の色を再現する新しい係数を算出する新係数算出手段と、上記新係数算出手段によって得られた上記新しい係数からマスキング演算し、特定の色を表現するために用いる離散データを算出する離散データ算出手段と、上記離散データ算出手段が得た離散データの一部を使って、残りの離散データを変更する離散データ変更手段とを有する画像処理装置である。

【0029】

【発明の実施の形態および実施例】〔第1の実施例〕図20は、本発明の第1の実施例であるカラー複写機CC1の構造断面図である。

【0030】イメージスキャナ部201は、原稿を読み取り、その原稿画像に対してデジタル処理を行う部分である。また、プリンタ部200は、イメージスキャナ部201で読み取った原稿画像に対応した画像を形成し、記録用紙上にプリント出力する部分である。

【0031】イメージスキャナ部201において、原稿圧板202と、原稿台硝子（ブラテン硝子）203とが設けられている。原稿204は、その記録面を図中、下方に向けて載置され、原稿圧板202によってその位置が固定される。ランプ205は、蛍光ランプ、ハロゲンランプ、またはキセノンランプであり、この原稿204を照射する。原稿204からの反射光は、ミラー206、207に導かれ、レンズ208によって収束され、リニアCCDイメージセンサ（以下、CCDという）210の受光面上に結像される。CCD210は、原稿からの光を、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色に分解して読み取り、画像処理部209へ送る。

【0032】CCD210は、約7500画素の受光画素が1ラインに並び、RGBそれぞれで、計3ライン分で構成され、A3サイズ原稿の短手方向297mmを、600dpi（ドット／インチ）で読み取ることが

可能である。同様に、A3サイズ原稿の短手方向297mmを、400dpiで読み取るためには、RGBそれぞれ約5000画素の1次元イメージセンサであれば足りる。

【0033】なお、蛍光ランプ205、ミラー206が速度 $v$ で、ミラー207が $v/2$ で、副走査方向（CCD210の並びに直交する方向）に機械的に移動することによって、反射光は、一定の距離を経てCCD210に結像され、読み取られる。

10 【0034】均一な色度を有する基準白色板211は、レンズ208によるシェーディングムラやCCDセンサの各画素の感度ムラを補正するための基準色度値を提供する。

【0035】画像処理部209は、CCDセンサ210で読み取られた信号を、デジタル信号に変換し、印刷の際のインク色に対応したイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各色成分画像を形成し、プリンタ部200へ送出する。

20 【0036】また、イメージスキャナ部201における1回の原稿スキャン（1回の副走査に相当）につき、Y、M、C、Bk内の1つの色成分画像がプリンタ部200に送出され、したがって4回スキャンを行い、各スキャンで得られた記録色成分の画像信号を、順次プリンタ部200に送出することによって、1回のプリント処理が完了する。

【0037】なお、画像処理部209内に必要十分なメモリがあれば、1回の走査読取結果をそのメモリに格納させることによって、4回の読み取りを不要にしてもよい。

30 【0038】このようにして、画像処理部209から送出されたY、M、C、Bkの画像信号は、プリンタ部200内のレーザドライバ212へ送られる。レーザドライバ212は、各画素の画像信号に応じて、レーザダイオードを発光させることによって、レーザ光を出力する。上記レーザ光は、ポリゴンミラー214、 $f-\theta$ レンズ215、ミラー216を介して、感光ドラム217上を走査する。

40 【0039】現像器219～222は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックによって、それぞれ現像を行う。4個の現像器219～222が、順次感光ドラム217に当接し、上記レーザ光照射によって形成された感光ドラム静電潜像に対して、対応する色トナーで現像を行う。

【0040】転写ドラム223は、用紙カセット224または225から給紙された記録用紙を静電気の作用で巻き付け、感光ドラム217上で現像されたトナー像を、この記録用紙上に転写する。4色成分を使用した記録処理では、この転写ドラム223が4回転転写することによって、各色成分のトナーが重畳記録される。そして、最後に、剥離爪によって記録用紙を転写ドラム223か

ら剥離させ、定着ユニット 226 に向けて搬送し、定着させ、装置外部へ排紙させる。

【0041】以上の動作が、上記実施例におけるカラー複写機の動作概要である。

【0042】なお、記録紙の裏面、多重記録を行うために、図示のように、排紙口に分岐搬送路が設けられている。この搬送路を介して、装置に再度取り込むことによって、裏面への記録と多重記録等を行うことができる。

【0043】次に、通常のカラ複写動作における画像処理シーケンスについて説明する。

【0044】図 1 は、主に、画像処理部 209 の機能を示すブロック図である。

【0045】CPU 121 は、ROM 122 に格納されたプログラムとデータとに従って、RAM 123 をワークメモリとして装置全体を制御する。

【0046】カラー画像入力手段 101（図 20 におけるイメージスキャナ部 201 に対応する）によって読み取られたカラー画像の 3 色分解信号 R1、G1、B1 の 1 つである G1 信号は、文字／画像判定手段 111 に入力され、その画素が、文字や線画等の線画像か、または、写真や印刷画像等の階調画像であるかを判定し、この判定結果を、文字／画像判定信号 TI として出力する。

【0047】なお、文字／画像判定手段 111 は、たとえば  $3 \times 3$  程度（読取解像度が適宜変更してもよい）の G 成分信号を取り出し、その中の最大値と最小値との差分を算出し、その差分が特定以上であるか否かを判定する処理を行う。文字や線画のエッジ付近では、上記差分（輝度変化）が大きな値になり、逆に、中間調画像の場合には、差分が小さいという現象を利用している。また、印刷画像と区別するためには、上記  $3 \times 3$  の領域を拡張し、画像の特徴と空間周波数特性との対応関係から判別するようにしている。

【0048】さらに、文字／画像判定信号 TI は、空間フィルタ係数記憶手段 112 に供給される。空間フィルタ係数記憶手段 112 は、たとえば ROM 等で構成され、注目画素が文字や線画を示す場合（たとえば TI = '1'）には、文字用の空間フィルタ係数が選択され出力され、階調（中間調画像）を示す場合（たとえば TI = '0'）は、階調画像用空間フィルタ係数が選択され出力される。

【0049】図 2（1）、（2）は、文字用の空間フィルタ係数と階調画像用の空間フィルタ係数  $K_{ij}$  の一例を示す図である。

【0050】文字用の空間フィルタと階調画像用の空間フィルタとの直流成分は、「1」であるのに対して、上記実施例における文字用の空間フィルタまたは階調画像用の空間フィルタは、図 2（1）、（2）に示すように、その直流成分を「0」にしている。

【0051】すなわち、エッジ成分のない画像平坦部に

ついて、従来の空間フィルタリング後の出力信号は、入力画像値そのままであるのに対して、上記実施例において、空間フィルタ処理後の出力値は「0」である。

【0052】一方、カラー画像の 3 色分解信号 R1、G1、B1 の 3 信号は、第 1 の色空間変換手段 102 に入力され、明るさを表す明度信号 L1 と、色味を表す色度信号  $C_{a1}$ 、 $C_{b1}$  とに変換される。明度信号 L1 と色度信号  $C_{a1}$ 、 $C_{b1}$  とは、測色的に、CIE 1976 ( $L^*a^*b^*$ ) 色空間の 3 変数  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  や、CIE 1976 ( $L^*u^*v^*$ ) 色空間の 3 変数  $L^*$ 、 $u^*$ 、 $v^*$  でもよく、さらに簡易的に決められた任意の色空間でもよい。

【0053】次の式（1）は、3 色分解信号 R、G、B を、明度信号 L1 と、色度信号、 $C_{a1}$ 、 $C_{b1}$  とに、簡易的に変換する変換式の一例であり、その演算が非常に簡易であるので、上記実施例では、式（1）を用いている。

【0054】

$$L = (R + 2G + B) / 4$$

$$C_a = (R - G) / 2$$

$$C_b = (R + G - 2B) / 4 \cdots \cdots \text{式 (1)}$$

第 1 の色空間変換手段 102 によって変換された明度信号 L1 と、色度信号  $C_{a1}$ 、 $C_{b1}$  とは、遅延手段 103 に入力され、明度信号 L1 に対して、N ライン分の信号が記憶され、色度信号  $C_{a1}$ 、 $C_{b1}$  に対して、(N / 2) ライン分の信号が記憶される。

【0055】より具体的には、 $5 \times 5$  画素の空間フィルタ処理を行うときに、明度信号  $L_{ij}$  に対して、4 ライン分の明度信号 L1 と、現ラインの明度信号 L1 との、計 5 ライン分のデータが、エッジ強調抽出手段 113 に入力される。

【0056】エッジ強調量抽出手段 113 は、空間フィルタ係数記憶手段 112 が出力した空間フィルタ係数  $K_{ij}$ （文字／画像判定信号 TI に依存する）によって、 $5 \times 5$  の画素ブロック内の明度信号をそれぞれ演算し、注目画素（ $5 \times 5$  画素ブロックにおける中心位置の画素）のエッジ強調量  $\epsilon$  を算出し、出力する。

【0057】 $5 \times 5$  の明度信号を  $L_{ij}$ （ $i = 1 \sim 5$ 、 $j = 1 \sim 5$ ）で表すと、エッジ強調量  $\epsilon$  は、次のとおりである。

$$\epsilon = (\sum L_{ij} * K_{ij}) / C$$

ここで、\* は、乗算を示し、C は、エッジ強調された成分を正規化する正規化定数である。

【0059】上記エッジ強調量  $\epsilon$  は、エッジ強調量分配手段 116 に供給される。エッジ強調量分配手段 116 は、このエッジ強調量  $\epsilon$  と、彩度量抽出手段 114 が出力した彩度信号 S と、後述する無彩色／有彩色判定手段 115 が出力した判定信号 KC とに基づいて、明度信号 L1 のエッジ強調量  $\epsilon_1$  と、色度信号  $C_{a1}$ 、 $C_{b1}$  のエッジ強調補正量  $\epsilon_C$  とを生成し、エッジ強調手段 10

4に出力する。

【0060】遅延手段103によって遅延された色度信号C a 1, C b 1は、図1では示していないが、実際には、遅延された2ラインと、現在のラインとの、計3ライン分のデータとなって、彩度量抽出手段114に入力される。これを受け、彩度量抽出手段114は、上記のように、色の鮮やかさを表す彩度信号Sを生成し、出力する。

【0061】次に、色度信号C a 1, C b 1に基づいて、彩度信号Sを生成する方法について簡単に説明する。

【0062】色度信号C a 1, C b 1が、上述のCIE 1976 (L\*, a\*, b\*) 色空間における信号 (a\*, b\*) や、CIE 1976 (L\*, u\*, v\*) 色空間における信号 (u\*, v\*) であるときに、彩度信号Sは、次の式(2)によって決められる。なお記号「^」は、べき乗を表すものである。

【0063】
$$S = (C a 1^2 + C b 1^2)^{0.5} \cdots \cdots \text{式(2)}$$
さらに、簡易的には、彩度信号Sは、次の式(3)によ

【0064】
$$S = \text{MAX}(C a 1, C b 1) \cdots \cdots \text{式(3)}$$
ここで、関数MAX(A, B)は、変数A、Bの絶対値

のうちの大きな値を出力するものである。

【0065】さて、エッジ強調量分配手段116には、上記のように、エッジ強調量εと彩度信号Sとの他に、後述する無彩色／有彩色判定手段115が出力する判定信号KCも入力される。

【0066】無彩色／有彩色判定手段115は、その画素が、白黒(無彩色)であるかカラー(有彩色)であるかを判定し、判定信号KCを出力する。上記実施例では、無彩色／有彩色判定手段115への入力信号は、色の鮮やかさを表す彩度信号Sであり、この彩度信号Sによって、無彩色／有彩色を判定する。

【0067】ただし、上記のように、彩度信号Sは、遅延手段103によって遅延された3ライン分の色度信号C a 1, C b 1に基づいて、彩度量抽出手段114が生成するものであるので、無彩色／有彩色判定手段115への入力信号は、彩度信号Sと、そのもとの信号である色度信号C a 1, C b 1とを入力するようにしてもよい。この場合、図1に示す彩度量抽出部114へ引かれたC a 1, C b 1信号線は、彩度信号Sとともに、無彩色／有彩色判定部115へ延長される。

【0068】次に、上記実施例における遅延手段103と、その周辺部であるエッジ強調量抽出手段113、彩度量抽出手段114、無彩色／有彩色判定手段115とについて、詳細に説明する。

【0069】図8は、上記実施例における遅延手段103と、エッジ強調量抽出手段113と、彩度量抽出手段

114と、無彩色／有彩色判定手段115とを示す図である。

【0070】第1の色空間変換手段102から出力された明度信号L1と、色度信号C a 1, C b 1とは、遅延手段103のラインメモリ801～804によって、明度信号の中心画素に同期させるために、色度信号C a 1に対して2ラインと、色度信号C b 1に対して2ラインとの信号が、ラインメモリ805、806に記憶される。

【0071】ここで、中心ラインをjラインとすると、明度に対しては、j-2、j-1、j、j+1、j+2ラインが記憶され、現在のラインj+2ラインを含めた5ライン分の明度信号が、エッジ強調量抽出手段113に入力される。

【0072】エッジ強調手段113は、遅延手段103から5×5の明度信号と、空間フィルタ係数記憶手段112からの5×5のフィルタ係数とに基づいて、エッジ強調後のデータ(エッジ強調量ε)を作成するので、単純に考えて、乗算器25個、加算器24個あれば足り

【0073】一方、色度信号C a 1に対しては、遅延手段103のラインメモリ805、806によって、j、j+1ラインが記憶され、現在のラインj+2を含めた3ライン分の色度信号C a 1が、彩度量抽出手段114、無彩色／有彩色判定手段115に供給される。

【0074】さらに、上記実施例では、彩度信号S、無彩色／有彩色判定信号KCを算出する場合、上記式

(2)や式(3)を用いた算出方法を、j、j+1、j+2の3ライン分のデータを用いて、空間的な処理を行うことも考えられる。たとえば、彩度信号Sは、3×3サイズの隣接画素の彩度信号を平均し、その平均値を彩度信号Sとして代表することもできるし、無彩色／有彩色判定信号KCも、上記と同様に、3×3サイズの隣接画素の判定結果を統計的に処理し、この結果を、無彩色／有彩色判定信号の代表値KCとすることもできる。

【0075】次に、求められた彩度信号Sによって、無彩色／有彩色判定信号KCを算出する方法について説明する。

【0076】今、彩度信号Sが小さいときは、その画素が白黒(無彩色)であり、彩度信号Sが大きいときは、その画素がカラー(有彩色)であるとする。よって、簡易的には、無彩色／有彩色判定信号KCは、予め決められた閾値ρを用いて、次の式(4)によって決められる。

【0077】
$$S < \rho \text{ であれば、} KC = \text{無彩色}$$
$$S \geq \rho \text{ であれば、} KC = \text{有彩色} \cdots \cdots \text{式(4)}$$

次に、エッジ強調量分配手段116に入力されたエッジ強調量εと、彩度信号Sと、無彩色／有彩色判定信号KCに基づいて、エッジ強調補正量ε1、εCを生成するプロセスについて説明する。



【0078】まず、明度信号L1に対するエッジ強調補正量 $\varepsilon$ の分配を多くし、無彩色信号画素に対しては、全エッジ強調量 $\varepsilon$ を $\varepsilon 1$ に割り当てる。また、予め決められた閾値以上に彩度を有する画素に対しては、明度信号に対するエッジ補正を行わない。

【0079】図3は、上記実施例において、エッジ強調量分配手段116に入力されたエッジ強調量 $\varepsilon$ と、彩度信号Sと、無彩色／有彩色判定信号KCに基づいて、エッジ強調補正量 $\varepsilon 1$ 、 $\varepsilon C$ を生成する動作を示すフローチャートである。

【0080】図4は、上記実施例において、エッジ強調量分配手段116に入力されたエッジ強調量 $\varepsilon$ と、彩度信号Sと、無彩色／有彩色判定信号KCに基づいて、エッジ強調補正量 $\varepsilon 1$ 、 $\varepsilon C$ を生成する動作の模式図である。

【0081】図3に示すステップS1において、注目画素は、無彩色／有彩色判定信号KCに従い分岐する。

【0082】判定信号KCが無彩色であるときに（ステップS1の判定がYESである場合）、全エッジ強調量を $\varepsilon 1$ に割り当てるために、ステップS2で、乗算係数 $\gamma$ に“1”を割り当て、ステップS5で、 $1 = \gamma \varepsilon$ 、つまり、 $\varepsilon 1$ に $\varepsilon$ が割り当てられる。

【0083】また、有彩色であると判断した場合には、彩度信号Sが、所定値 $\eta$ よりも大きいかな否かを判断し、所定値 $\eta$ よりも大きいと判断した場合、乗算係数 $\gamma$ に“0”を割り当て、ステップS6で、 $1 = \gamma \varepsilon$ 、つまり“0”を割り当てる。

【0084】一方、彩度Sが7以下である場合には、注目画素が有彩色か無彩色かの判断が困難なことになるので、ステップS5、S6に進み、乗算係数 $\gamma$ 、さらには、エッジ強調補正量 $\varepsilon 1$ を、次の式（5）で決定する。

【0085】

$$\gamma = (1 - (S - \alpha) / (\eta - \alpha))$$

$$\varepsilon 1 = (1 - (S - \alpha) / (\eta - \alpha)) \varepsilon \cdots \cdots \text{式 (5)}$$

上記処理を行うと、 $\alpha$ と、所定値 $\eta$ と、乗算係数 $\gamma$ との関係は、図4に示すとおりになる。

【0086】すなわち、実質的に無彩色であると判断してもよい場合、乗算係数 $\gamma$ は“1”になり、有彩色であると判断できる場合、乗算係数 $\gamma$ は“0”になる。そして、その中間状態では、図示のように、彩度信号Sに応じて、0～1の値（つまり、小数点）をとる。

【0087】次に、色度信号Ca1、Cb1に対するエッジ強調補正量 $\varepsilon c$ について説明する。

【0088】色度信号に対しては、基本的に、明度信号のそれとは逆に、彩度が高い（鮮やかな色）程、色度信号に対するエッジ強調量 $\varepsilon$ の分配を多くし、無彩色信号画素に対しては、エッジ補正を行わず、さらには対象画素の色度信号も除去する。

【0089】カラー複写機等における画像処理装置の場

合、黒い文字等の複写画像に色成分が残ると、視覚的に画像品位が悪くなるからである。換言すれば、このような画素には、色成分をカットし、完全な無彩色信号に色補正する必要がある。

【0090】これを、図5のフローチャートと図6の模式図とを用いて説明する。

【0091】図5のステップS11において、まず、対象画素に対する処理を、無彩色／有彩色判定信号KCに従って切り替える。すなわち、判定信号KCが無彩色を示すとき（図中のステップS11がYESの場合）、上記のように、エッジ強調量 $\varepsilon$ を“0”にするために、ステップS12で、乗算係数 $\gamma$ に“0”をセットし、ステップS18の演算を行うことによって、エッジ強調補正量 $\varepsilon C$ を“0”にさせる。

【0092】また、ステップS11の判断がNOである場合には、ステップS13に進み、彩度信号Sと閾値 $\lambda 2$ とを比較する。 $S > \lambda 2$ である場合には、ステップS14で乗算係数 $\gamma$ を“1”にし、ステップS18の演算を行い、エッジ強調補正量 $\varepsilon C$ を $\gamma (1 - \varepsilon / \kappa)$ の値にさせる。

【0093】また、ステップS13で、 $S > \lambda 2$ であると判断した場合には、ステップS15に進み、彩度Sと $\lambda 1$ とを比較し、 $S < \lambda 1$ であるか否かを判断する。この不等式を満足する場合には、注目画素は、無彩色であると判断してよいので、乗算係数 $\gamma$ を“0”にする。

【0094】そして、ステップS15で、 $S < \lambda 1$ であると判断した場合には、乗算係数 $\gamma$ を、彩度信号Sに応じた値（“0”と“1”間の値）にするために、ステップS17で、次の式（6）から、乗算係数 $\gamma$ を決定する。

【0095】

$$\gamma = (S - \lambda 1) / (\lambda 2 - \lambda 1) \cdots \cdots \text{式 (6)}$$

そして、ステップS18で、色度信号に対するエッジ強調補正量 $\varepsilon c$ を、式（7）に従って求める。

$$\varepsilon c = \gamma (1 - \varepsilon / \kappa) \cdots \cdots \text{式 (7)}$$

ここで $\kappa$ は、正規化定数である。

【0097】上記の結果、乗算係数 $\gamma$ は、図6に示すように、色度信号Sに応じた値をとるようになる。つまり、乗算係数 $\gamma$ は、彩度値（閾値 $\lambda 1$ ）まで、 $\gamma$ は“0”の値をとり、エッジ強調補正量 $\varepsilon c = 0$ となる。

【0098】また、彩度Sが、閾値 $\lambda 1$ から $\lambda 2$ までは、 $\gamma = (S - \lambda 1) / (\lambda 2 - \lambda 1)$ となり、彩度Sが高くなるに従い、連続的に増加する。そして、彩度Sが閾値 $\lambda 2$ よりも高いときに、 $\gamma = 1$ となるので、エッジ強調補正量 $\varepsilon c = 1 - \varepsilon / \kappa$ となる。

【0099】以上説明したように、生成されたエッジ強調補正量 $\varepsilon 1$ 、 $\varepsilon c$ は、明度信号L、色度信号Ca、Cbとともに、エッジ強調手段104に供給される。

【0100】エッジ強調手段104は、遅延手段103からの明度信号Lに対しては、エッジ強調補正量 $\varepsilon 1$ を

加算し、遅延手段103からの色度信号C a、C bに対しては、エッジ強調補正量 $\varepsilon c$ を乗算する処理を行い、L2、C a2、C b2を生成する。すなわち、

$$L2 = \varepsilon l + L1$$

$$C a2 = \varepsilon c * C a1$$

$$C b2 = \varepsilon c * C b1 \cdots \text{式(8)}$$

となる。

【0101】式(8)から分かるように、明度信号Lに対しては、エッジ補正量 $\varepsilon l$ を加算することによって、彩度が高く、明度にエッジ強調したくない画素では( $\varepsilon l = 0$ )、明度は保存される。一方、色度信号C a、C bに対しては、エッジ補正量 $\varepsilon c$ を乗算することによって、彩度が低く無彩色に近い程、エッジ補正量 $\varepsilon c$ が徐々に小さな値になり、実質的に無彩色となった場合には、エッジ補正量 $\varepsilon c = 0$ となる。つまり、彩度の値が低いほど、対象画素そのものの色度成分が除去されやすく制御することになる。

【0102】次に、色度信号のエッジ強調に対する色味(色相)の保存性について説明する。

【0103】図7は、色度信号C a1、C b1方向を座標軸とする色度座標を示す図である。

【0104】説明を簡単にするために、C aおよびC b軸は、CIE1976(L\*, a\*, b\*)色空間におけるa\*、b\*軸であるとする。

【0105】また、a\*、b\*軸の交点0は、無彩色を表し、交点0から離れる程、彩度が高く、a\*軸となす角が色味(色相)を表す。また、紙面に垂直な方向が明度L\*になる。

【0106】ここで、対象画素が色度信号C a1(702)、C b1(703)であるときに、この色は、色度座標上でベクトル701で表される。式(8)に従い、色度信号C a1、C b1にエッジ補正量 $\varepsilon c$ を乗算し、生成されるエッジ強調後の信号C a2、C b2は、 $\varepsilon c$ C a1、 $\varepsilon c$ C b1になるので、色度座標上でベクトル704で表されるが、図のようにa\*軸とのなす角は変わらず、色味の変化はないことを表している。すなわち強調によって、鮮やかさは強調されるが、色味の変化には、実質的に影響がない。

【0107】さて、上記のように、エッジ強調処理がなされると、その信号L2、C a2、C b2は、第2色空間変換手段105に供給され、ここでR、G、Bの値に逆変換される。

【0108】次の式(9)は、明度信号L2と、色度信号C a2、C b2とを、3色分解信号R2、G2、B2に変換する変換式の一例を示すものであり、先に説明した式(1)から求めることができるものである。

【0109】

$$R2 = (4L + 5Ca + 2Cb) / 4$$

$$G2 = (4L - 3Ca + 2Cb) / 4$$

$$B2 = (4L + Ca - 6Cb) / 4 \cdots \text{式(9)}$$

以下、信号R2、G2、B2に逆変換された3色分解信号は、輝度/濃度変換手段106に入力され、濃度信号C1、M1、Y1に変換される。なお、RGBからCMY表色系への変換自体は、公知であるので、ここでは説明しない。

【0110】さて、濃度信号C1、M1、Y1は、次に色補正手段107によって、下地除去(UCR処理)を行い、黒成分信号Kの生成や、下色除去、色補正等の色処理がなされ、濃度信号C2、M2、Y2、K2が出力される。

【0111】上記実施例において、色補正手段107は、黒文字/色文字/画像判定信号発生手段117からのTC信号に従って、この処理を行う。

【0112】黒文字/色文字/画像判定信号発生手段117は、上記無彩色/有彩色判定手段115の判定結果である色判定信号KCと、文字/画像判定手段111の判定結果であるTI信号とを入力し、TC信号を生成する。

【0113】たとえば、画像信号に対しては、ハイライトの色再現性を重視した色補正を行い、色文字や黒文字信号に対しては、下地色を飛ばし、ハイライト再現を除去した色補正を行う。これと同様に、2値化手段108、平滑化/解像度変換手段109も、文字/画像判定手段111の判定結果である判定信号TIを参照しながら、それぞれの処理を実施し、カラー画像出力手段110でカラー画像が印字記録される。

【0114】図1に示す原稿種別判定手段118は、入力原稿がカラー原稿かモノクロ原稿かを判別する処理ブロックであり、通常は、複写動作の前に行われるプレスキャン、またはバックスキャンにおいて読み取られた画像の無彩色/有彩色判別信号に基づいて、原稿の認識を行い、実際に複写するシーケンスが始まる前に認識した結果に応じて、CPU121によって、各画像処理パラメータを設定する。以上が、通常行われるカラー複写機の動作シーケンスである。

【0115】上記実施例で特徴とされる画像処理は、入力されるカラー画像中の有彩色成分を特定の色味で再現し、無彩色成分は無彩色(ブラック)をもって再現するものである。上記実施例では、特定の色味として赤色で入力画像信号を再生する処理について説明し、無彩色成分と有彩色成分の中間の色味成分に関しては、ブラックと赤色とを表現する色剤との混色で表現するものである。

【0116】まず、上記実施例における色補正手段107の構成について説明する。

【0117】従来、色補正、主に、プリンタの色剤の色再現範囲を有効に利用してフルカラー色を再現する場合に、行列演算によって実施する場合が多い。たとえば、図9に示すような4×4の行列演算の形で実施される。

行列演算の場合、入力されるCMY信号からUCR処理

処理を介してK（ブラック）信号を生成されたCMYK信号を演算に用いる。

【0118】また、原稿との色味のマッチングを重視したい場合には、行列の係数をさらに高次元まで対応したものを用いれば、信号レベルにおける色味のマッチング精度は上がる。

【0119】しかし、色味の精度を向上させるために次数をあげることは、ハードウェア規模を膨らませることになり、またプリンタエンジンの特性によっては、次数をあげる効果はあまり期待できない場合もあり、次数をあげて処理することは、一概に高画質を生成できるとは言えない。

【0120】上記実施例における色補正手段107では、行列演算によってマスキング処理ではなく、予め高次元を使った演算によって、理論的にマッチング精度の高いデータをLUT（ルックアップテーブル）としてもたせ、この離散データと入力信号レベルとの関係から補間演算して濃度信号を生成する。

【0121】LUTによって補間演算して得られる濃度信号は、従来の行列演算によって生成される濃度信号に比べて、比較的簡易な回路構成で理論的な色味のマッチング精度を向上できるというメリットをもつ。図14は、色補正手段107によって実現される処理ブロックの入出力を示す図である。

【0122】図14に示すように、入力は、C1、M1、Y1各8ビット信号で、3次元入力信号に対する出力信号Sをテーブル変換によって実行する。ただし、全ての入力信号に対する変換データをテーブル化すると、テーブルの容量だけで $256 \times 256 \times 256 = 16M$  Byteが必要となるので、離散格子点+線形補間による演算を行う。

【0123】図14に示すブロックは、出力される色剤（S）が（C'、M、Y'、K'）毎に別々に計算された離散データ（LUT）がセットされている。

【0124】図15は、離散データと入力される信号との関係を示す図である。

【0125】図15において、黒丸、白抜き丸が、各格子点上の離散データを示す。繰り返すが、この格子点に存在するデータは、色差が最小となるように予め最適化されたマスキング演算後のデータである。

【0126】入力は、C1、M1、Y1となっており、N個の離散データでLUTを実現していることから、各軸（C1、M1、Y1軸）は、N個の格子点をもつ。

【0127】今、入力データ（中心がグレーの丸）が、図に示す入力値であったとする。すると、上記実施例では、入力データが存在する立方体の中からもっとも近い4点（白抜き丸）を参照して、次式の補間演算を実行する。

【0128】 $S = (A0 \times C0 + A1 \times C1 + A2 \times C2 + A3 \times C3) / N$

によって、色剤S（シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのいずれか）の出力濃度信号が演算される。

【0129】ここで、C0は、格子点のアドレス（Ci、Mi、Yi：iは格子点アドレス）を示し、C3は、（Ci+1、Mi+1、Yi+1）を示す。C1、C2は、入力信号の上位ビットのデータを利用して求められる格子点アドレスである。

【0130】A0、A1、A2、A3は、上位ビットによって選択された各格子点との位置関係から決まる補間係数を示す。上記実施例では、4点補間によって、出力の濃度信号を求めたが、他の補間処理によって、出力の濃度信号を求めるようにしてもよい。

【0131】以上の処理を、色味を表現する各色剤毎に用意されたLUTを使って補間処理し、最終的な色味が決定される。

【0132】続いて、入力信号の色味に影響を受けずに、有彩色領域を、特定の色味で再現し、無彩色領域を、無彩色で再現する方法について、図16～19を用いて説明する。

【0133】図16は、本発明の特徴である色再現を実現するLUTを作成する手順を示すフローチャートである。

【0134】ステップS1601は、図11で示したのと同様に、有彩色を表現するための色剤の配合比率を決定する。ステップS1602では、ステップS1601で得られた配合比率を、図13に示すようなフルカラー用に作成された（a）～（d）列までの行列係数を用いてマゼンタに寄与する係数（ベクトルの要素）：b00、b01、b02、b03のうちのb00を、 $b00 = \alpha \times (a00 + a10 + a20)$

で求め、その他の係数も、上記と同様に求める。

【0135】また、イエローに寄与する係数（ベクトルの要素）：b10、b11、b12、b13のうちのb10を、 $b10 = (1 - \alpha) \times (a00 + a10 + a20)$

で求め、他の係数も、上記と同様に求める（図13-2参照）。

【0136】続いてステップS1603において、ステップS1602で計算した係数b00、b01、b02、b03、b10、b11、b12、b13と、もともとフルカラー用に作成された（e）列成分とを用いて、図13-3に示すように、有彩色領域は、赤色の色相で処理されるマスキング係数が生成され、無彩色領域は、無彩色で処理されるマスキング係数が生成される。

【0137】ステップS1604では、ステップS1603で得られたマスキング係数に基づいて、サンプリング間隔Nの離散データを作成する。

【0138】この状態で作成されたLUTを用いたマスキング処理では、従来の問題点で述べたとおり、入力がシアン、マゼンタ、イエローのような従来の色剤では1

次色で再現される信号が薄くなって生成されてしまう。さらには、原稿中の無彩色領域に赤色が混在してしまう。

【0139】 によって、まず、ステップ S1605 において、LUT における無彩色軸（図 15 において  $C1=M1=Y1$  となる格子点アドレス）に、100%UCR となるデータを、従来の LUT と入れ替える。具体的には、100%UCR 用に作成されたマスキング係数に基づいて作成された LUT データの無彩色軸のデータを入れ替える。

【0140】 つまり、K 用の LUT では、無彩色軸に 100%UCR 用のデータが入り、K 以外の LUT では、全て「0」が挿入される。

【0141】 ここで、フルカラー用に作成されたマスキング係数が 100%UCR で作成されていたならば、ステップ S1605 は省略される。

【0142】 次にステップ S1606 では、ステップ S1605 で作成された LUT データを用いて、LUT の表面にある格子点データのうちで、無彩色から 2 次色に繋がる格子点データを用いて、無彩色から 1 次色に繋がる格子点データを、補間演算によって求める。この様子を、図 17 を用いて説明する。

【0143】 図 17 は、LUT（C 用、M 用、Y 用、K 用のいずれか）における最明色を表している。

【0144】 W は、入力濃度値（C1、M1、Y1）が 0 であった場合で、そのときは白色、つまり、色剤は出力紙に全く印字されず、K は、入力濃度（C1、M1、Y1）がいずれも 255 であった場合を示す。LUT 内の他の頂点は、最明色 R、G、B、C、M、Y を示す。

【0145】 ステップ S1606 では、図 17 中の破線で示した無彩色（K、W）から 2 次色成分の最明色に向かう格子点データを用いて、無彩色（K、W）から、1 次色成分の最明色成分のデータ（実線）を補間演算することによって求める。

【0146】 ここで、W から最明色 Y までの実線部分の格子点データ  $P(0, 0, M: 0 \leq M \leq N-1)$  として表現し、括弧内は、シアン、マゼンタ、イエロー各軸における格子点アドレスを表す。

【0147】 格子点 P の離散データは、注目する軸に面する離散データを用いて補間演算して求める。

【0148】 図 17 に示すように、格子点  $P(0, 0, M)$  では、この軸を共有する WCGY 面内の WG 軸にある  $q1(M, 0, M)$ 、WMRY 面内の WR 軸にある  $q2(0, M, M)$  の離散データを参照する。

【0149】  $P(0, 0, M) = \beta \times q1(M, 0, M) + (1 - \beta) q2(0, M, M)$  }  
(ただし、 $0 \leq \beta \leq 1$ )

上述する補間式を使って、 $0 \leq M \leq N-1$  までを計算し、WY 軸の離散データを計算する。

【0150】 上記と同様に、WC 軸と WY 軸との離散デ

ータと上記補間式とを使って、WG 軸の離散データを求め、WG 軸と WR 軸との離散データと上記補間式とを使って、WM 軸の離散データを求め、KG 軸と KR 軸との離散データと上記補間式とを使って、KY 軸の離散データを求め、KB 軸と KG 軸との離散データと上記補間式とを使って、KC 軸の離散データを求め、KR 軸と KB 軸との離散データと上記補間式とを使って、KM 軸の離散データを求める。

【0151】 以上述べたステップによって、LUT の表面にある無彩色～最明色に繋がる各軸上離散データができあがる。

【0152】 続いて、ステップ S1607 では、得られた軸上のデータを用いて残りの LUT 表面内の離散データを求める。その様子を、図 18 を用いて説明する。

【0153】 図 18 の破線は、ステップ S1606 で求めた離散データが存在する軸を示し、求める内部の格子点は、黒丸（T1、T2）で示し、参照する軸上のデータを白丸で示す。

【0154】 黒丸のデータ T1 は、参照する 2 点（ $p1$ 、 $p2$ ）の白丸との空間的な距離の比率（ $\alpha$ 、 $1 - \alpha$ ：ただし  $0 \leq \alpha \leq 1$ ）を用いて次式の補間演算によって求め、黒丸のデータ T2 は、参照する 2 点（ $p3$ 、 $p2$ ）の白丸との空間的な距離の比率（ $\beta$ 、 $1 - \beta$ ：ただし  $0 \leq \beta \leq 1$ ）を用いて次式の補間演算によって求める。

【0155】 なお、参照する格子点  $p1 \sim p4$  は、T と各軸が直行したときに交わる格子点データである。

【0156】  $T1 = \alpha \times p1 + (1 - \alpha) \times p2$   
 $T2 = \beta \times p3 + (1 - \beta) \times p2$

以上の処理を、WCBM 面、WMRY 面、KBMR 面、KRYG 面、KGCB 面についても行う。

【0157】 以上の処理の結果、LUT 内の表面上の離散データを全て求めることができる。

【0158】 最後に、ステップ S1608 で、LUT 内部の離散データを求める。

【0159】 この様子を、図 19 を用いて説明する。

【0160】 図 19 の破線は、ステップ S1606 で求めた離散データが存在する軸を示し、求める LUT 内部の格子点を黒丸 U で示し、参照するデータを白丸で示す。

【0161】 求める黒丸 U の離散データは、図 19 に示すように、黒丸を含む面 1901 と面 1902 に存在する WK 軸と、LUT の表面データのうちの最も近い 6 点（ $q1$ 、 $q2$ 、 $q3$ 、 $q4$ 、 $q5$ 、 $q6$ ）との離散データを、空間的な距離の比率（ $L1$ 、 $L2$ 、 $L3$ 、 $L4$ 、 $L5$ 、 $L6$ ）に応じて、次式の補間演算によって求める。

【0162】  $U = (L1 \times q1 + L2 \times q2 + L3 \times q3 + L4 \times q4 + L5 \times q5 + L6 \times q6)$

（ここで、 $L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6 = 1$ ）

図19を見ても分かるように、参照する点のうちで、少なくとも1つは、無彩色軸を参照する。上記実施例では、面1902上の無彩色データを参照して求めているが、これを面1901上の無彩色データを参照するようにしてもよい。

【0163】この場合は、点q6はWMRY面のデータを参照し、KRYG面で参照していたq5は、WK軸上のデータとなる。

【0164】また、計算コストを減らすため、面1902内の4点、あるいは、面1901内の4点を参照して、補間して求めるようにしてもよい。

【0165】面1902のみのデータで補間する場合、離散データUは、

$$U = (L1 \times q1 + L3 \times q3 + L4 \times q4 + L6 \times q6)$$

である。(ここで、 $L1 + L3 + L4 + L6 = 1$ )

面1901のみのデータで補間する場合、離散データUは、

$$U = (L1 \times q1 + L2 \times q2 + L4 \times q4 + L5 \times q5)$$

である。(ここで、 $L1 + L2 + L4 + L5 = 1$ )

無彩色軸を参照することによって、LUTを使って生成される画像の階調飛びを抑えることができる。

【0166】以上の処理結果を、内部の格子点データ全てに施すことによって、有彩色領域は、赤色で表現されるLUTデータが完成し、無彩色領域は、無彩色で表現されるLUTデータが完成する。

【0167】以上の処理によって作成されたLUTを、色補正手段107において使用することによって、簡単に原稿中の有彩色、無彩色を、特定の色味とブラックとを用いた画像を出力できる。

【0168】なお、上記実施例を、複数の機器(たとえば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等)から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置(たとえば複写機、ファクシミリ装置等)に適用するようにしてもよい。

【0169】また、本発明の目的は、実施例の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体を、システムまたは装置に供給し、そのシステムまたは装置のコンピュータ(CPUまたはMPU)が記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成される。

【0170】この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述した実施例の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記録媒体は、本発明を構成することになる。

【0171】プログラムコードを供給するための記録媒体としては、たとえば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、RO

M等を用いることができる。

【0172】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することによって、上述した実施例の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS(オペレーティングシステム)等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述して実施例の機能が実現される場合も含まれる。

【0173】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施例の機能が実現される場合も含まれる。

【0174】

【発明の効果】本発明によれば、入力のカラール原稿中の有彩色領域を、特定の色で出力し、無彩色領域を、ブラックで出力したい場合に、入力原稿の色相の影響を受けずに特定色に変換できるので、シアン、マゼンタ、イエロー等の1次色も、レッド、ブルー、グリーン等の2次色と同等の濃度で再生することができるという効果を奏し、また、再生するために用いたLUTは、最明色と無彩色とを構成するデータに基づいて補間演算で作成されるので、階調がなめらかに再現されるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】主に、画像処理部209の機能を示すブロック図である。

【図2】文字用の空間フィルタ係数と階調画像用の空間フィルタ係数 $K_{ij}$ の一例を示す図である。

【図3】上記実施例において、エッジ強調量分配手段116に入力されたエッジ強調量 $\epsilon$ と、彩度信号Sと、無彩色/有彩色判定信号KCに基づいて、エッジ強調補正量 $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_C$ を生成する動作を示すフローチャートである。

【図4】上記実施例において、エッジ強調量分配手段116に入力されたエッジ強調量 $\epsilon$ と、彩度信号Sと、無彩色/有彩色判定信号KCに基づいて、エッジ強調補正量 $\epsilon_1$ 、 $\epsilon_C$ を生成する動作の模式図である。

【図5】上記実施例において、黒い文字等の複写画像に対して、色成分をカットし、完全な無彩色信号に色補正する動作を示すフローチャートである。

【図6】上記実施例において、黒い文字等の複写画像に対して、色成分をカットし、完全な無彩色信号に色補正する動作説明図である。

【図7】上記実施例において、色度信号 $C_{a1}$ 、 $C_{b1}$ 方向を座標軸とする色度座標を示す図である。

【図8】上記実施例における遅延手段103と、エッジ

強調量抽出手段 113 と、彩度量抽出手段 114 と、無彩色／有彩色判定手段 115 とを示す図である。

【図 9】行列演算によるマスキング演算式を示す図である。

【図 10】上記実施例において、フルカラー用のマスキング係数から、1 色用に用いるマゼンタとイエローとの係数を演算によって求める様子を示す図である。

【図 11】入力原稿を 1 色で再現するためのマスキング演算係数を求めるフローチャートである。

【図 12】図 11 に示すマスキング係数算出フローチャート内における色剤に配合比率を求めるための最適化の概念を示す図である。

【図 13】第 2 の実施例における 2 色用のマスキング係数を作成する過程を示す図である。

【図 14】第 2 の実施例における処理動作を示すフローチャートである。

【図 15】離散データと入力される信号との関係を示す図である。

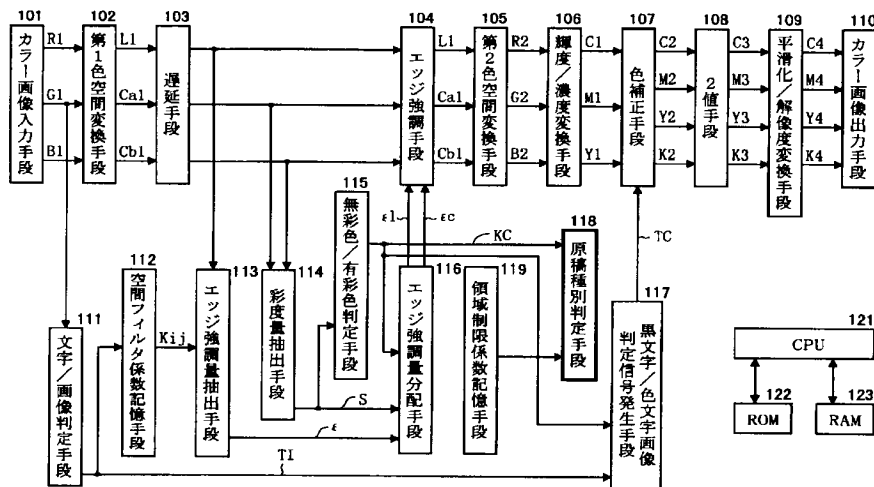
【図 16】本発明の特徴である色再現を実現する LUT を作成する手順を示すフローチャートである。

【図 17】LUT (C 用、M 用、Y 用、K 用のいずれか) における最明色を表している。

【図 18】図 16 に示すフローチャートの説明図である。

【図 1】

209 : 画像処理部



【図 9】

$$\begin{bmatrix} C' \\ M' \\ Y' \\ K' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a00 & a01 & a02 & a03 \\ a10 & a11 & a12 & a13 \\ a20 & a21 & a22 & a23 \\ a30 & a31 & a32 & a33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \\ K \end{bmatrix}$$

【図 19】図 16 に示すフローチャートの説明図である。

【図 20】本発明の第 1 の実施例であるカラー複写機 C C 1 の構造断面図である。

【符号の説明】

C C 1 …カラー複写機、  
 1 0 1 …カラー画像入力手段、  
 1 0 2 …第 1 の色空間変換手段、  
 1 0 3 …遅延手段、  
 1 0 4 …エッジ強調手段、  
 1 1 1 …文字／画像判定手段、  
 1 1 2 …空間フィルタ係数記憶手段、  
 1 1 3 …エッジ強調抽出手段、  
 1 1 4 …彩度量抽出手段、  
 1 1 5 …無彩色／有彩色判定手段、  
 1 1 6 …エッジ強調量分配手段、  
 1 1 7 …黒文字／色文字／画像判定信号発生手段、  
 1 1 8 …原稿種別判定手段、  
 1 2 1 …CPU、  
 L 1 …明度信号、  
 C a 1、C b …色度信号、  
 ε …エッジ強調量、  
 S …彩度信号。

【図 2】

(1)

201				
-10	-23	-22	-23	-10
-23	10	54	10	-23
-22	54	56	54	-22
-23	10	54	10	-23
-10	-23	-22	-23	-10

\*1/128

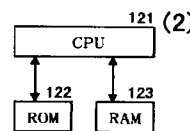
文字用空間フィルタ係数

(2)

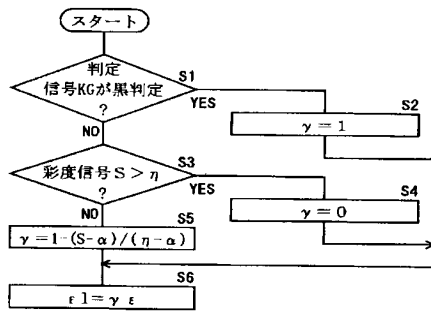
202				
-4	-10	-9	-10	-4
-10	8	34	8	-10
-9	34	-36	34	-9
-10	8	34	8	-10
-4	-10	-9	-10	-4

\*1/128

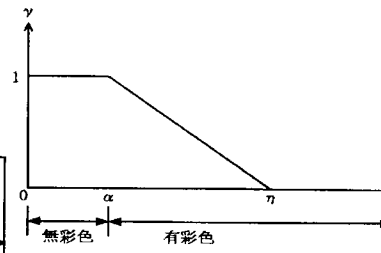
画像用空間フィルタ係数



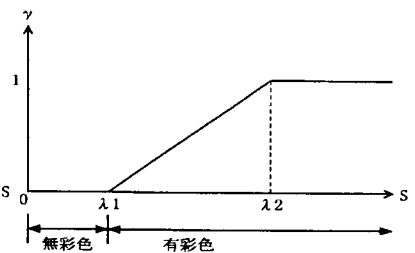
【図3】



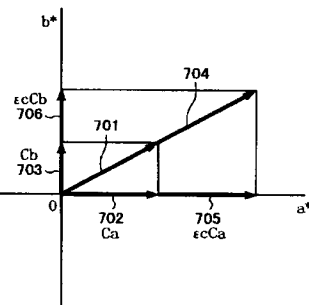
【図4】



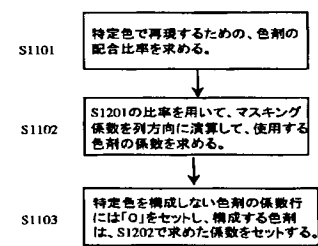
【図6】



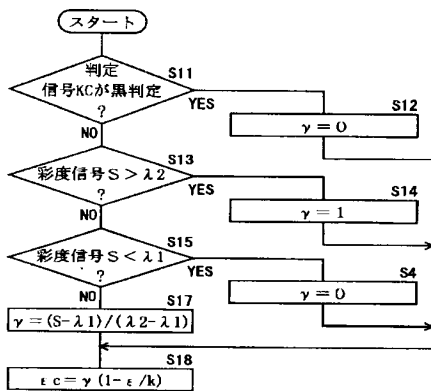
【図7】



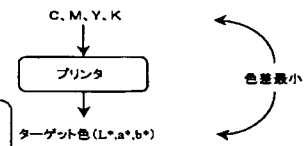
【図11】



【図5】



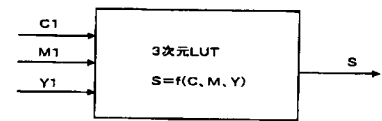
【図12】



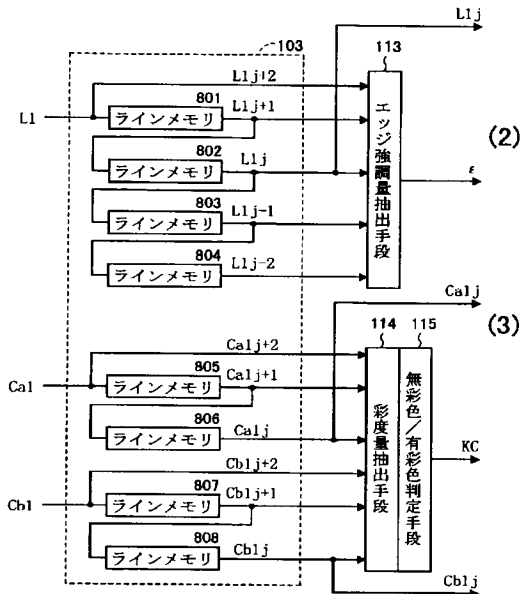
【図10】

$$\begin{pmatrix} C^* \\ M^* \\ Y^* \\ K^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a00 & a01 & a02 & a03 \\ a10 & a11 & a12 & a13 \\ a20 & a21 & a22 & a23 \\ a30 & a31 & a32 & a33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \\ K \end{pmatrix}$$

【図14】



【図8】



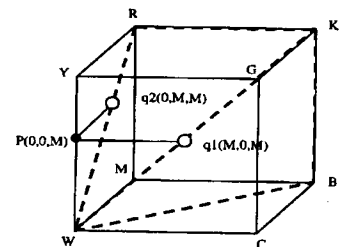
(2)

$$\begin{pmatrix} b00 & b01 & b02 & b03 \\ b10 & b11 & b12 & b13 \end{pmatrix}$$

(3)

$$\begin{pmatrix} 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ b00 & b01 & b02 & b03 \\ b10 & b11 & b12 & b13 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \end{pmatrix}$$

【図17】



【図13】

$$\begin{pmatrix} C' \\ M' \\ Y' \\ K' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (a) & (b) & (c) & (d) \\ a00 & a01 & a02 & a03 \\ a10 & a11 & a12 & a13 \\ a20 & a21 & a22 & a23 \\ a30 & a31 & a32 & a33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \\ K \end{pmatrix}$$

(e)

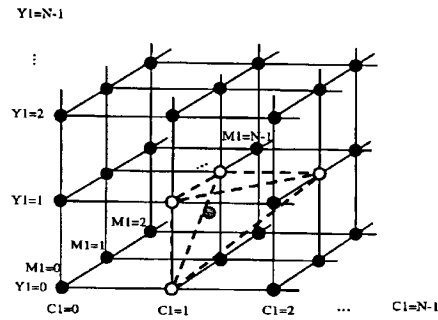
(2)

$$\begin{pmatrix} b00 & b01 & b02 & b03 \\ b10 & b11 & b12 & b13 \end{pmatrix}$$

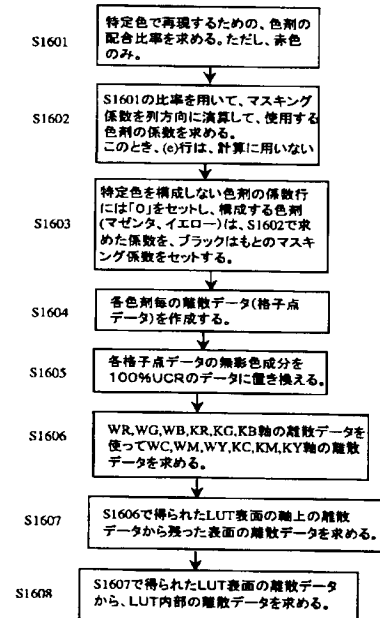
(3)

$$\begin{pmatrix} 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.0 \\ b00 & b01 & b02 & b03 \\ b10 & b11 & b12 & b13 \\ a30 & a31 & a32 & a33 \end{pmatrix}$$

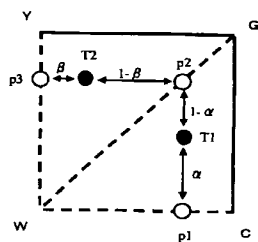
【図15】



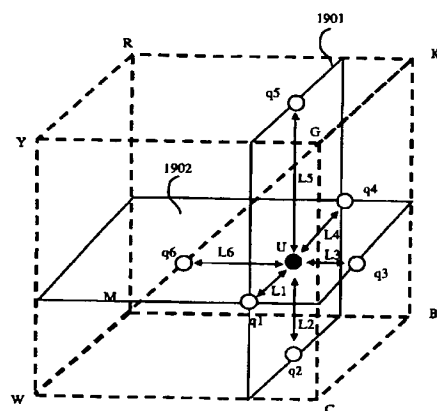
【図16】



【図18】



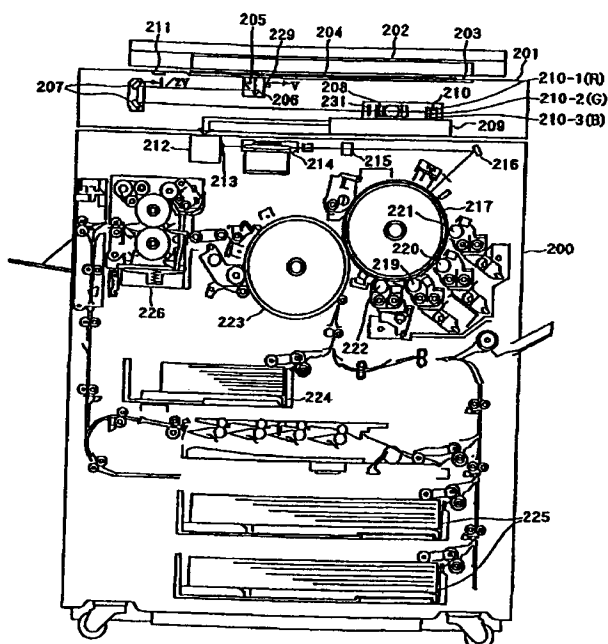
【図19】





【図 20】

CG1:カラー複写機




---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2G262 AA24 AA26 BA05 BA07 BA11  
 BA20 BC13 BC19 CA07  
 5C077 LL19 MP08 NP01 PP33 PP36  
 PP37 PP38 PQ12 PQ22 RR19  
 TT06  
 5C079 HA12 HB03 HB08 LA02 LA03  
 LA21 LB15 MA01 MA11 NA01  
 PA02

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成19年4月5日(2007.4.5)

【公開番号】特開2001-230943(P2001-230943A)

【公開日】平成13年8月24日(2001.8.24)

【出願番号】特願2000-40876(P2000-40876)

【国際特許分類】

H O 4 N 1/60 (2006.01)

B 4 1 J 2/525 (2006.01)

H O 4 N 1/46 (2006.01)

【F I】

H O 4 N 1/40 D

B 4 1 J 3/00 B

H O 4 N 1/46 Z

【手続補正書】

【提出日】平成19年2月16日(2007.2.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無彩色成分で表現する画像処理装置であって、

上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求める配合比率演算手段と；

上記配合比率演算手段から得られた配合比率に基づいて、上記特定の色を再現する係数を得て該係数を用いマスキング演算し、特定の色を表現するために用いる離散データを算出する離散データ算出手段と；

上記離散データ算出手段が得た離散データの一部を使って、残りの離散データを変更する離散データ変更手段と；

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1において、

上記離散データ算出手段は、上記特定の色を構成する場合に寄与しない色剤に係る係数を0にセットする手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 請求項1において、

上記配合比率演算手段は、上記特定色の色度と、色剤の色度とが、色再現範囲内で最小になる配合比率を求める手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 請求項1において、

上記離散データ変更手段は、2次色を生成する離散データから、補間して1次色の離散データを生成する手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 請求項1において、

上記離散データ変更手段は、無彩色成分の離散データを100%UCRで生成する手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 請求項1において、

上記離散データ変更手段は、無彩色成分の離散データと最明色データとを補間して、無彩色成分の近傍の離散データを生成する手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無彩色成分で表現する画像処理方法であって、

上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求める配合比率演算段階と；

上記配合比率演算段階で得られた配合比率に基づいて、上記特定の色を再現する係数を  
得て該係数を用いマスキング演算し、特定の色を表現するために用いる離散データを算出  
する離散データ算出段階と；

上記離散データ算出段階で得た離散データの一部を使って、残りの離散データを変更す  
る離散データ変更段階と；

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】 入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無  
彩色成分で表現する画像処理方法であって、

上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求める配合比率演算手順と；

上記配合比率演算手段から得られた配合比率に基づいて、上記特定の色を再現する係数  
を得て該係数を用いマスキング演算し、特定の色を表現するために用いる離散データを算  
出する離散データ算出手順と；

上記離散データ算出手順で得た離散データの一部を使って、残りの離散データを変更す  
る離散データ変更手順と；

をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒  
体。

【請求項 9】 入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無  
彩色成分で表現する画像処理方法であって、

上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求める配合比率演算段階と；

上記配合比率演算段階で得られた配合比率に基づいて、上記特定の色を表現する  
ために用いるテーブルの離散データを算出する離散データ算出段階と；

上記離散データ算出段階で得た離散データの一部を使って、上記算出された離散データ  
ではない残りの離散データを得る離散データ獲得段階と；

を有することを特徴とする画像処理方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

【課題を解決するための手段】

本発明は、入力信号内の有彩色信号を特定の色で表現し、無彩色信号を無彩色成分で表  
現する画像処理装置であって、上記特定の色を表現するために用いる色剤の配合比率を求  
める配合比率演算手段と、上記配合比率演算手段から得られた配合比率に基づいて、上記  
特定の色を再現する係数を得て該係数を用いマスキング演算し、特定の色を表現する  
ために用いる離散データを算出する離散データ算出手段と、上記離散データ算出手段が得た離  
散データの一部を使って、残りの離散データを変更する離散データ変更手段とを有する画  
像処理装置である。